

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2002-344276

(43)Date of publication of application : 29.11.2002

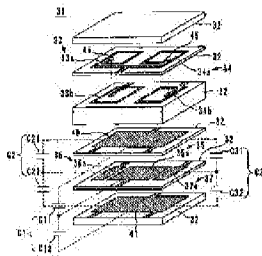
(51)Int.Cl. H03H 7/48

H01P 5/19

(21)Application number : 2001- (71)Applicant : MURATA MFG CO LTD
147126

(22)Date of filing : 16.05.2001 (72)Inventor : MORI TAKAHIRO

(54) HIGH-FREQUENCY POWER DISTRIBUTION/SYNTHESIS CIRCUIT AND COMPONENT



(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a high-frequency power distribution/synthesis circuit and a high-frequency power distribution/synthesis component having small inserting loss for making an electronic device, such as a mobile communication facility small.

SOLUTION: Capacitor patterns 35a, 36a, and 37a are arranged between ground

patterns 40 and 41 with a large area for forming grounding capacitors 35, 36, and 37 along with the ground patterns 40 and 41. The electrostatic capacity C_1 of the grounding capacitor 35 has the relation $C_1 = C_{11} + C_{12}$, where C_{11} and C_{12} are electrostatic capacity formed between the capacitor pattern 35a and each ground pattern 40 or 41. Similarly, electrostatic capacities C_2 and C_3 has the relations $C_2 = C_{21} + C_{22}$, and $C_3 = C_{31} + C_{32}$. In this case, the conditions $C_1 > C_2$, and $C_2 = C_3$ are satisfied.

LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's
decision of rejection]

[Kind of final disposal of application
other than the examiner's decision of
rejection or application converted
registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's
decision of rejection]

[Date of requesting appeal against
examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

* NOTICES *

**JPO and INPIT are not responsible for any
damages caused by the use of this translation.**

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.**** shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

CLAIMS

[Claim(s)]

[Claim 1] the [a common terminal, the 1st, and] -- the [2 individual terminal, said common terminal, and / said] -- the [which was electrically connected between 1 individual terminals / which consists of a capacitor for the 1st and 2nd touch-down, and the 1st coil] -- with a 1pi mold LC circuit the [said / a common terminal and / said] -- the [which was electrically connected between 2 individual terminals / which consists of a capacitor for the 1st and 3rd touch-down, and the 2nd coil] -- with a 2pi mold LC circuit It has the resistance electrically connected between 2 individual terminals. the [said] -- the [1 individual terminal and / said] -- Wilkinson mold power 2 distribution / composition circuit consists of a 2pi mold LC circuit and said resistance. the [said / the 1st and] -- It consists of two electrostatic capacity C11, C12, C21, C22, C31, and C32 to which parallel connection of said capacitor for the 1st, 2nd, and 3rd touch-down was carried out, respectively. If each electrostatic capacity of said capacitor for the 1st, 2nd, and 3rd touch-down is set to C1, C2, and C3 and each inductance of said 1st and 2nd coils is set to L1 and L2 High-frequency power distribution / composition circuit which are $C1=C11+C12$, $C2=C21+C22$, and $C3=C31+C32$, and is characterized by having satisfied $C1>C2$, $C2=C3$, and $L1=L2$.

[Claim 2] High-frequency power distribution / composition circuit according to claim 1 where electrostatic capacity C1 of said capacitor for the 1st touch-down is characterized by being 2.5 or less times of the electrostatic capacity C2 of said capacitor for the 2nd touch-down 1.5 or more times.

[Claim 3] High-frequency power distribution / composition components

characterized by building in the layered product which accumulated two or more insulator layers and constituted high-frequency power distribution / composition circuit of a publication in either claim 1 or claim 2.

[Claim 4] The capacitor pattern for the 1st, 2nd, and 3rd touch-down, and the conductor pattern for the 1st and 2nd coils, Arrange said capacitor pattern for the 1st, 2nd, and 3rd touch-down in between through an insulator layer, respectively, and even if few, the grand pattern of a pair, It has the layered product which accumulated resistance and an insulator layer at least and constituted them. If the inductance of the 1st coil which said conductor pattern for the 1st coil constitutes is set to $L1$ and the inductance of the 2nd coil which said conductor pattern for the 2nd coil constitutes is set to $L2$ Conditional expression $L1 =$ Electrostatic capacity formed, respectively between the grand electrodes of said pair which satisfies $L2$, carries out said capacitor pattern for the 1st touch-down and this capacitor pattern for the 1st touch-down in between, and is arranged at both sides is set to $C11$ and $C12$. Electrostatic capacity formed, respectively between the grand patterns of said pair which carries out said capacitor pattern for the 2nd touch-down and this capacitor pattern for the 2nd touch-down in between, and is arranged at both sides is set to $C21$ and $C22$. If electrostatic capacity formed, respectively between the grand electrodes of said pair which carries out said capacitor pattern for the 3rd touch-down and this capacitor pattern for the 3rd touch-down in between, and is arranged at both sides is set to $C31$ and $C32$ Each electrostatic capacity $C1$, $C2$, and $C3$ of the capacitor for the 1st, 2nd, and 3rd touch-down It is $C1 = C11 + C12$, $C2 = C21 + C22$, and $C3 = C31 + C32$, and conditional-expression $C1 > C2$ and $C2 = C3$ are satisfied. Inside said layered product the [which consisted of a capacitor for the 1st and 2nd touch-down, and the 1st coil] -- with a 1pi mold LC circuit the [which consisted of capacitors for the 1st and 3rd touch-down] -- high-frequency power distribution / composition components characterized by having the power 2 distribution circuit of the Wilkinson mold which consists of a 2pi mold LC circuit and resistance.

[Translation done.]

*** NOTICES ***

JPO and INPIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Field of the Invention] This invention relates to high-frequency power distribution / composition circuit and high-frequency power distribution / composition components.

[0002]

[Description of the Prior Art] As high-frequency power distribution / composition components used for mobile communication equipment, such as a cellular phone, the thing given in JP,7-106898,A is known from before. As shown in drawing 6, this high-frequency power distribution / composition component 1 The insulator sheet 2 which formed the conductor patterns 3a and 3b for coils, and the conductor patterns 4a and 4b for coils in the front face, respectively, It consists of an insulator sheet 2 which formed the capacitor patterns 10a and 10b and the grand pattern 12 in the front face, an insulator sheet 2 which formed the capacitor patterns 7a, 8a, and 9a in the front face, and insulator sheet 2 grade which formed the grand pattern 13 in the front face.

[0003] It connects with a serial electrically through a beer hall 20, and the

conductor patterns 3a and 3b for coils constitute the coil 3. It connects with a serial electrically through a beer hall 20, and the conductor patterns 4a and 4b for coils constitute the coil 4. The inductances $L1$ and $L2$ of coils 3 and 4 are set as the equal value ($L1=L2$).

[0004] Capacitor pattern 7a is arranged among the grand patterns 12 and 13, and forms the capacitor 7 for touch-down with the grand patterns 12 and 13. The electrostatic capacity $C1$ of the capacitor 7 for touch-down has the relation of $C1=C11+C12$, if electrostatic capacity formed between capacitor pattern 7a and the grand patterns 12 and 13, respectively is set to $C11$ and $C12$. The capacitor patterns 8a and 9a form the capacitors 8 and 9 for touch-down with the grand pattern 13, respectively. The electrostatic capacity $C2$ and $C3$ of the capacitors 8 and 9 for touch-down is set as an equal value ($C2=C3$).

[0005] Furthermore, in the electrostatic capacity $C41$ and $C42$ between the capacitor patterns 10a and 10b and the capacitor patterns 8a and 9a, and a list, the capacitor patterns 10a-10d are the electrostatic capacity $C43$ between capacitor pattern 10c and capacitor pattern 10d, and constitute the capacitor 10 for adjustment. That is, the electrostatic capacity $C4$ of the capacitor 10 for adjustment has the relation of $C4=C41+C42+C43$. And by trimming capacitor pattern 10c, the electrostatic capacity $C4$ of the capacitor 10 for adjustment is adjusted, and the isolation property during an output is changed.

[0006] When an operating frequency designs distribution / composition components 1 more than a 1.6GHz band, it is more specifically set to $L1=L2=5.9nH$, $C1=1.9pF$, $3= 0.4pF$ of $C2=C$, and about $4= 0.6pF$ of C . That is, it becomes the capacity factor of $C1:C2:C 4= 4.75:1:1.5$.

[0007] Each sheet 2 is accumulated, and by being calcinated in one, as shown in drawing 7 , let it be a layered product 25. Six external electrodes 21-23, and $G1 - G3$ are formed in the layered product 25. Resistance R was printed by the base of a layered product 25, and between the external electrodes 22 and 23 is connected electrically.

[0008] The electric representative circuit schematic of high-frequency power

distribution / composition components 1 is shown in drawing 8 . This distribution / composition component 1 makes the basic circuit the pi mold LC circuit which consisted of a pi mold LC circuit which consisted of capacitors 7 and 8 for touch-down, and a coil 3, and the capacitors 7 and 9 for touch-down and a coil 4, and the Wilkinson mold power 2 distribution circuit which consists of resistance R.

[0009]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] By the way, the demand of the miniaturization of mobile communication equipment, such as a cellular phone, or high-performance-izing becomes high, there are few built-in element numbers and high-frequency power distribution / composition components with which the insertion loss was reduced have been desired in recent years. However, such a demand was not able to be enough satisfied on the conventional distribution / composition components 1.

[0010] Then, the purpose of this invention is to be able to miniaturize electronic equipment, such as mobile communication equipment, and offer high-frequency power distribution / composition circuit with few insertion losses, and high-frequency power distribution / composition components.

[0011]

[Means for Solving the Problem and its Function] In order to attain said purpose, high-frequency power distribution / composition circuit concerning this invention (a) -- the [a common terminal, the 1st, and] -- 2 individual terminal and (b) -- the [said / a common terminal and / said] -- the [which was electrically connected between 1 individual terminals / which consists of a capacitor for the 1st and 2nd touch-down, and the 1st coil] -- with a 1pi mold LC circuit (c) -- the [said / a common terminal and / said] -- the [which was electrically connected between 2 individual terminals / which consists of a capacitor for the 1st and 3rd touch-down, and the 2nd coil] -- with a 2pi mold LC circuit It has the resistance electrically connected between 2 individual terminals. (d) -- the [said] -- the [1 individual terminal and / said] -- Wilkinson mold power 2 distribution / composition circuit consists of a 2pi mold LC circuit and said resistance. (e) -- the [said / the 1st

and] -- (f) It consists of two electrostatic capacity C11, C12, C21, C22, C31, and C32 to which parallel connection of said capacitor for the 1st, 2nd, and 3rd touch-down was carried out, respectively. (g) If each electrostatic capacity of said capacitor for the 1st, 2nd, and 3rd touch-down is set to C1, C2, and C3 and each inductance of said 1st and 2nd coils is set to L1 and L2 It is $C1 = C11 + C12$, $C2 = C21 + C22$, and $C3 = C31 + C32$, and is characterized by having satisfied $C1 > C2$, $C2 = C3$, and $L1 = L2$. More specifically, the electrostatic capacity C1 of the capacitor for the 1st touch-down is set as 2.5 or less times of the electrostatic capacity C2 of the capacitor for the 2nd touch-down 1.5 or more times.

[0012] The above configuration enables it to make small the amount of gaps of the center frequency of a reflection loss property, and the center frequency of isolation, while an insertion loss is suppressed.

[0013] Moreover, high-frequency power distribution / composition components concerning this invention are characterized by building in the layered product which accumulated two or more insulator layers and constituted high-frequency power distribution / composition circuit which has the above-mentioned description.

[0014] More specifically The capacitor pattern for the 1st, 2nd, and 3rd touch-down, Arrange the conductor pattern for the 1st and 2nd coils, and said capacitor pattern for the 1st, 2nd, and 3rd touch-down in between through an insulator layer, respectively, and even if few, the grand pattern of a pair, It has the layered product which accumulated resistance and an insulator layer at least and constituted them. If the inductance of the 1st coil which said conductor pattern for the 1st coil constitutes is set to L1 and the inductance of the 2nd coil which said conductor pattern for the 2nd coil constitutes is set to L2 Conditional expression $L1 =$ Electrostatic capacity formed, respectively between the grand electrodes of said pair which satisfies L2, carries out said capacitor pattern for the 1st touch-down and this capacitor pattern for the 1st touch-down in between, and is arranged at both sides is set to C11 and C12. Electrostatic capacity formed, respectively between the grand patterns of said pair which carries out said

capacitor pattern for the 2nd touch-down and this capacitor pattern for the 2nd touch-down in between, and is arranged at both sides is set to C21 and C22. If electrostatic capacity formed, respectively between the grand electrodes of said pair which carries out said capacitor pattern for the 3rd touch-down and this capacitor pattern for the 3rd touch-down in between, and is arranged at both sides is set to C31 and C32 Each electrostatic capacity C1, C2, and C3 of the capacitor for the 1st, 2nd, and 3rd touch-down It is $C1=C11+C12$, $C2=C21+C22$, and $C3=C31+C32$, and conditional-expression $C1>C2$ and $C2=C3$ are satisfied. Inside said layered product the [which consisted of a capacitor for the 1st and 2nd touch-down, and the 1st coil] -- the [which consisted of a 1pi mold LC circuit and a capacitor for the 1st and 3rd touch-down] -- it is characterized by having the power 2 distribution circuit of the Wilkinson mold which consists of a 2pi mold LC circuit and resistance.

[0015] By the above configuration, small high-frequency power distribution / composition components of the low back are obtained.

[0016]

[Embodiment of the Invention] Hereafter, the gestalt of operation of high-frequency power distribution / composition circuit concerning this invention and high-frequency power distribution / composition components is explained with reference to an attached drawing. In each operation gestalt, the same sign was given to the same components and the same part.

[0017] As shown in [1st operation gestalt, drawing 1 - drawing 4] drawing 1 , high-frequency power distribution / composition components 31 consist of an insulator sheet 32 which formed the conductor patterns 33a and 33b for coils, and the conductor patterns 34a and 34b for coils in the front face, respectively, an insulator sheet 32 which formed the capacitor patterns 35a, 36a, and 37a in the front face, and insulator sheet 32 grade which formed the grand patterns 40 and 41 in the front face, respectively. The insulator sheet 32 makes what kneaded the dielectric powder and magnetic-substance powder of a ceramic together with the binder etc. the shape of a sheet. The sheet thickness of each

insulator sheet 32 is set as the predetermined dimension.

[0018] It connects with a serial electrically through the beer hall 45 established in the insulator sheet 32, and the conductor patterns 33a and 33b for coils constitute the coil 33. It connects with a serial electrically through a beer hall 45, and the conductor patterns 34a and 34b for coils constitute the coil 34. The inductances $L1$ and $L2$ of coils 33 and 34 are set as the equal value ($L1=L2$).

[0019] Capacitor pattern 35a is arranged among the grand patterns 40 and 41 of extensive area, and forms the capacitor 35 for touch-down with the grand patterns 40 and 41. The electrostatic capacity $C1$ of the capacitor 35 for touch-down has the relation of $C1=C11+C12$, if electrostatic capacity formed between capacitor pattern 35a and the grand patterns 40 and 41, respectively is set to $C11$ and $C12$. Capacitor pattern 36a is arranged among the grand patterns 40 and 41, and forms the capacitor 36 for touch-down with the grand patterns 40 and 41. The electrostatic capacity $C2$ of the capacitor 36 for touch-down has the relation of $C2=C21+C22$, if electrostatic capacity formed between capacitor pattern 36a and the grand patterns 40 and 41, respectively is set to $C21$ and $C22$. Capacitor pattern 37a is arranged among the grand patterns 40 and 41, and forms the capacitor 37 for touch-down with the grand patterns 40 and 41. The electrostatic capacity $C3$ of the capacitor 37 for touch-down has the relation of $C3=C31+C32$, if electrostatic capacity formed between capacitor pattern 37a and the grand patterns 40 and 41, respectively is set to $C31$ and $C32$. The electrostatic capacity $C2$ and $C3$ of the capacitors 36 and 37 for touch-down is set as the equal value ($C2=C3$).

[0020] The conductor patterns 33a-34b for coils, the capacitor patterns 35a-37a, and the grand patterns 40 and 41 are formed by approaches, such as the sputtering method, vacuum deposition, print processes, and the photolithography method, and consist of ingredients, such as Ag-Pd, and Ag, Pd, Cu.

[0021] Each sheet 32 is accumulated, and by being calcinated in one, as shown in drawing 2, let it be the rectangle object-like layered product 50. Six external electrodes 51-53, and $G1 - G3$ are formed in the layered product 50. These

external electrodes 51-53, and G1 - G3 are formed by approaches, such as the sputtering method, vacuum deposition, the applying method, and print processes, and consist of ingredients, such as Ag-Pd, Ag, Pd and Cu, and Cu alloy.

[0022] It has connected with the conductor patterns 33a and 34a for coils, and capacitor pattern 35a electrically, and the external electrode 51 formed in the near side of a layered product 50 functions as a common terminal. the external electrode 52 formed in the back side of a layered product 50 -- conductor pattern 33for coils b, and capacitor pattern 36a -- electric -- connecting -- **** -- the -- it functions as a 1 individual terminal. the external electrode 53 -- conductor pattern 34for coils b, and capacitor pattern 37a -- electric -- connecting -- **** -- the -- it functions as a 2 individual terminal. It connects with the grand patterns 40 and 41 electrically, and the external electrode G1 - G3 function as a grand terminal.

[0023] furthermore -- the top face of a layered product 50 -- the -- the [the 1 individual terminal 52 and] -- the resistance R which connects between the 2 individual terminals 53 electrically is printed. In addition, Resistance R may be a chip. In this way, high-frequency power distribution / composition components 31 with a circuit as shown in drawing 3 can be obtained. For example, for die-length L, 1.6mm and width of face W are [0.8mm and height T of the dimension of this component 31] 0.7mm. Although Resistance R is printed with the **** 1 operation gestalt after a layered product 50 is formed, the sheet 32 which printed Resistance R beforehand may be prepared and accumulated on a top face.

[0024] high-frequency power distribution / composition components 31 which consist of the above configuration -- the [a common terminal 51 and] -- the [which consists of capacitors 35 and 36 for touch-down, and a coil 33 between the 1 individual terminals 52] -- the 1pi mold LC circuit is connected electrically. the [a common terminal 51 and] -- the [which consists of capacitors 35 and 37 for touch-down, and a coil 34 between the 2 individual terminals 53] -- the 2pi mold LC circuit is connected electrically. the [and / this / the 1st and] -- Wilkinson mold power 2 distribution / composition circuit consists of a 2pi mold LC circuit and resistance R.

[0025] This power distribution / composition component 31 can be used as a distributor which distributes one RF signal to two RF signals, or can be used as a synthetic vessel which compounds two RF signals to one RF signal. And since the grand pattern 40 of extensive area is arranged between coils 33 and 34 and the capacitors 35-37 for touch-down, the radiation loss from coils 33 and 34 can reduce power distribution / composition components 31, and they can suppress an insertion loss. Furthermore, since the grand patterns 40 and 41 are extensive area even if the capacitor patterns 35a-37a cause a laminating gap to the grand patterns 40 and 41, there is little fluctuation of electrostatic capacity C11-C32, and it can suppress a potential gap (a phase shift, impedance gap) of the grand patterns 40 and 41.

[0026] Moreover, since [of all the capacitor patterns 35a-37a] the laminating of the grand patterns 40 and 41 is carried out through the insulator sheet 32 up and down, electrostatic capacity C11-C32 is efficiently formed in the interior of a layered product 50, and power distribution / composition components 31 can be formed into the low back.

[0027] By the way, the structure where coils 33 and 34 arrange in the perpendicular direction, and are arranged in it to the direction of a pile of the insulator sheet 32 (by width) is used for a **** 1 operation gestalt. However, in the case of such structure, coils 33 and 34 carry out an electromagnetic coupling, an insertion-loss property may deteriorate, the amount of gaps of the center frequency of a reflection loss property and the center frequency of isolation may become large, or the usable band (for example, reflection loss or the band whose isolation is 20dB) of power distribution / composition components 31 may become narrow.

[0028] Then, the electrostatic capacity C1 of the capacitor 35 for touch-down is set up more greatly than the electrostatic capacity C2 and C3 of the capacitors 36 and 37 for touch-down. More specifically, the electrostatic capacity C1 of the capacitor 35 for touch-down is set as 2.5 or less times of the electrostatic capacity C2 (C3) of the capacitor 36 for touch-down (37) 1.5 or more times. For

this reason, with the **** 1 operation gestalt, each spacing of the capacitor patterns 35a-37a and the grand pattern 40 was made into the equal distance, and each spacing of the capacitor patterns 35a-37a and the grand pattern 41 was made into the equal distance, and the area of capacitor pattern 35a is set as 2.5 or less times of the area of capacitor pattern 36a (37a) 1.5 or more times. Thereby, the amount of gaps of degradation of an insertion-loss property, the center frequency of a reflection loss property, and the center frequency of isolation can be made small.

[0029] Drawing 4 is a graph which shows the reflection loss property and isolation property of power distribution / composition components 31. In drawing 4 , a continuous line 55 shows a reflection loss property, and a continuous line 56 shows an isolation property. In the case of $C1=2.0 \times C2$, drawing 4 (b) of drawing 4 (a) is the case of $C1=1.9 \times C2$. The direction of drawing 4 (b) has become [the amount of gaps of center frequency] smaller. Although C1 has set the relation between C1 and C2 (C3) as 2.5 or less times of C2 (C3) 1.5 or more times, they are 1.5 or more-time 2.0 or less times more preferably.

[0030] As shown in [2nd operation gestalt and drawing 5] drawing 5 , high-frequency power distribution / composition components 61 of the 2nd operation gestalt form capacitor pattern 35a and the capacitor patterns 36a and 37a in a different insulator sheet 32.

[0031] Capacitor pattern 35a is arranged among the grand patterns 40 and 41 of extensive area, and forms the capacitor 35 for touch-down with the grand patterns 40 and 41. The electrostatic capacity C1 of the capacitor 35 for touch-down has the relation of $C1=C11+C12$, if electrostatic capacity formed between capacitor pattern 35a and the grand patterns 40 and 41, respectively is set to C11 and C12. Capacitor pattern 36a is arranged among the grand patterns 41 and 42, and forms the capacitor 36 for touch-down with the grand patterns 41 and 42. The electrostatic capacity C2 of the capacitor 36 for touch-down has the relation of $C2=C21+C22$, if electrostatic capacity formed between capacitor pattern 36a and the grand patterns 41 and 42, respectively is set to C21 and C22.

Capacitor pattern 37a is arranged among the grand patterns 41 and 42, and forms the capacitor 37 for touch-down with the grand patterns 41 and 42. The electrostatic capacity C3 of the capacitor 37 for touch-down has the relation of $C3=C31+C32$, if electrostatic capacity formed between capacitor pattern 37a and the grand patterns 41 and 42, respectively is set to C31 and C32.

[0032] Power distribution / composition components 61 which consist of the above configuration do so the same operation effectiveness as power distribution / composition components 31 of said 1st operation gestalt.

[0033] operation gestalt] besides [-- in addition, high-frequency power distribution / composition circuit and high-frequency power distribution / composition components concerning this invention are not limited to said operation gestalt, within the limits of the summary, can be boiled variously and can be changed. For example, the configuration of the conductor pattern for coils is arbitrary, and is spiral, and also it may have the shape of the letter of meandering, and a straight line.

[0034] moreover, said operation gestalt -- an individual -- although the case of a product was made into the example and explained, the mother substrate which equipped the case at the time of mass production with two or more high-frequency power distribution / composition components of a part can be manufactured, and it can start in desired size, and can consider as a product. Furthermore, although said operation gestalt is calcinated in one after it accumulates the dielectric sheet with which the conductor was formed, it is not necessarily limited to this. A sheet may use what was calcinated beforehand. Moreover, high-frequency power distribution / composition components may be manufactured by the process explained below. After applying paste-like dielectric materials with means, such as printing, and forming a dielectric layer, a paste-like conductor ingredient is applied to the front face of the dielectric layer, and the conductor of arbitration is formed in it. Next, paste-like dielectric materials are applied from said conductor. In this way, high-frequency power distribution / composition components which have a laminated structure are obtained by

giving two coats in order.

[0035]

[Effect of the Invention] By the above explanation, according to this invention, electronic equipment, such as a mobile transmitter, can be miniaturized and high-frequency power distribution / composition circuit with few insertion losses and high-frequency power distribution / composition components can be obtained so that clearly.

[0036] Moreover, by setting the electrostatic capacity of the capacitor for the 1st touch-down as 2.5 or less times of the electrostatic capacity of the capacitor for the 2nd or 3rd touch-down 1.5 or more times, an impedance is optimized, an insertion loss is suppressed and the amount of gaps of the center frequency of a reflection loss property and the center frequency of isolation can be made small. Therefore, the bandwidth which can be used as power distribution / composition components spreads, and high performance and quality improvement are attained further.

[0037] Furthermore, by inserting a capacitor pattern by the grand pattern through an insulator layer, the radiation loss from a coil can decrease and an insertion loss can be suppressed. Furthermore, since a grand pattern is extensive area even if a capacitor pattern causes a laminating gap to a grand pattern, there is little fluctuation of electrostatic capacity and it can suppress a potential gap (a phase shift, impedance gap) of a grand pattern.

[0038] Moreover, since [of all capacitor patterns] the laminating of the grand pattern is carried out through the insulator sheet up and down, electrostatic capacity is efficiently formed in the interior of a layered product, and power distribution / composition components can be formed into the low back.

[Translation done.]

* NOTICES *

JPO and INPIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.**** shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

DESCRIPTION OF DRAWINGS

[Brief Description of the Drawings]

[Drawing 1] The decomposition perspective view showing the 1st operation gestalt of high-frequency power distribution / composition components concerning this invention.

[Drawing 2] The perspective view showing the appearance of high-frequency power distribution / composition components shown in drawing 1 .

[Drawing 3] The electric representative circuit schematic of high-frequency power distribution / composition components shown in drawing 1 .

[Drawing 4] The graph which shows the reflection loss property and isolation property of high-frequency power distribution / composition components shown in drawing 1 .

[Drawing 5] The decomposition perspective view showing the 2nd operation gestalt of high-frequency power distribution / composition components concerning this invention.

[Drawing 6] The decomposition perspective view showing the conventional high-frequency power distribution / composition components.

[Drawing 7] The perspective view showing the appearance of high-frequency power distribution / composition components shown in drawing 6 .

[Drawing 8] The electric representative circuit schematic of high-frequency power distribution / composition components shown in drawing 6 .

[Description of Notations]

31 61 -- High-frequency power distribution / composition components

32 -- Insulator sheet

33 34 -- Coil

33a, 33b, 34a, 34b -- Conductor pattern for coils

35, 36, 37 -- Capacitor for touch-down

35a, 36a, 37a -- Capacitor pattern

40, 41, 42 -- Grand pattern

51 -- Common terminal

52 53 -- Individual terminal

C1, C2, C3 -- Electrostatic capacity

C11, C12, C21, C22, C31, C32 -- Electrostatic capacity

L1, L2 -- Inductance

R -- Resistance

[Translation done.]

* NOTICES *

**JPO and INPIT are not responsible for any
damages caused by the use of this translation.**

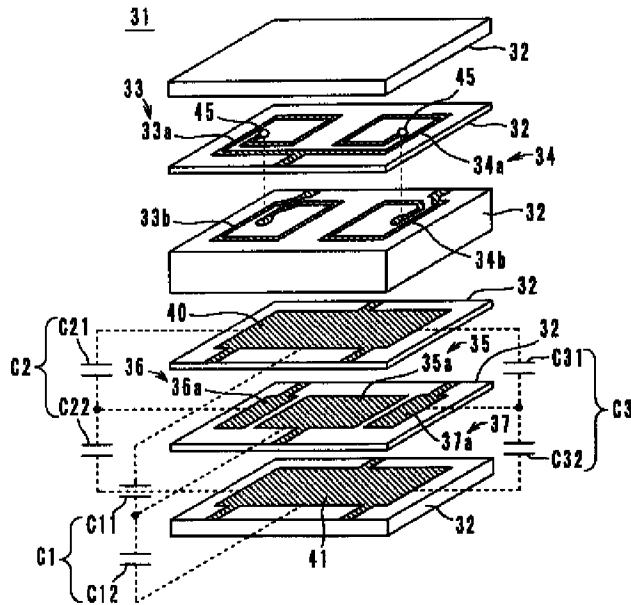
1.This document has been translated by computer. So the translation may not
reflect the original precisely.

2.**** shows the word which can not be translated.

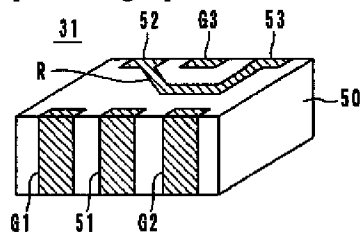
3.In the drawings, any words are not translated.

DRAWINGS

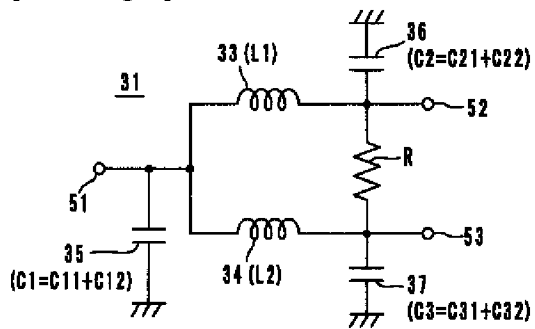
[Drawing 1]



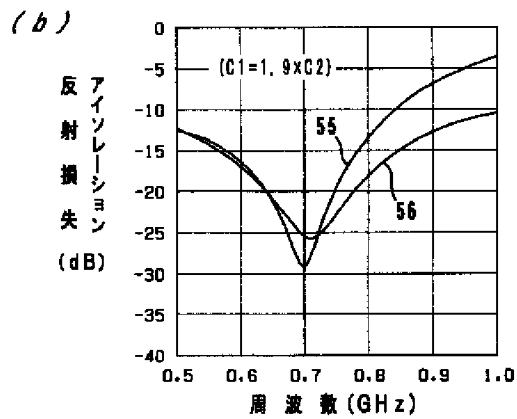
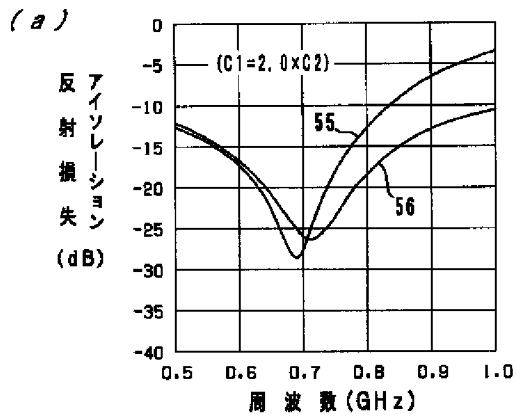
[Drawing 2]



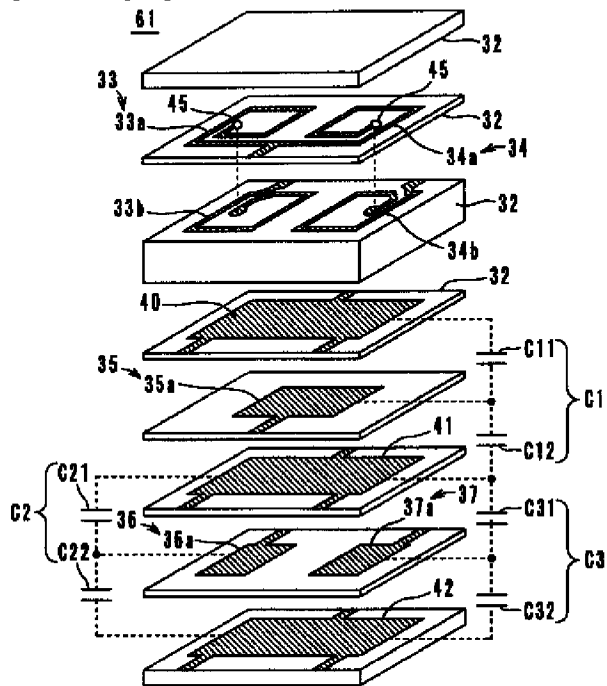
[Drawing 3]



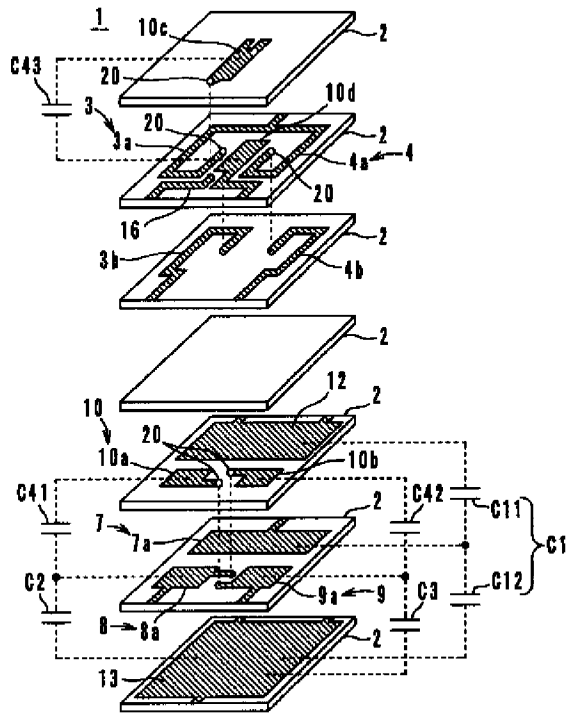
[Drawing 4]



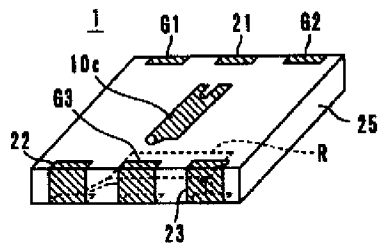
[Drawing 5]



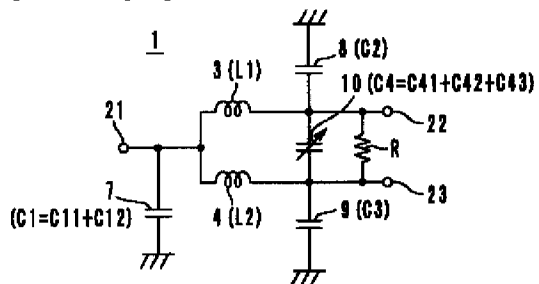
[Drawing 6]



[Drawing 7]



[Drawing 8]



[Translation done.]

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号
特開2002-344276
(P2002-344276A)

(43)公開日 平成14年11月29日(2002. 11. 29)

(51)Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	ターミナル*(参考)
H 0 3 H 7/48		H 0 3 H 7/48	Z
			C
H 0 1 P 5/19		H 0 1 P 5/19	Z

審査請求 未請求 請求項の数4 O L (全 7 頁)

(21)出願番号 特願2001-147126(P2001-147126)

(22)出願日 平成13年5月16日(2001. 5. 16)

(71)出願人 000006231

株式会社村田製作所

京都府長岡京市天神二丁目26番10号

(72)発明者 森 隆浩

京都府長岡京市天神二丁目26番10号 株式
会社村田製作所内

(74)代理人 100091432

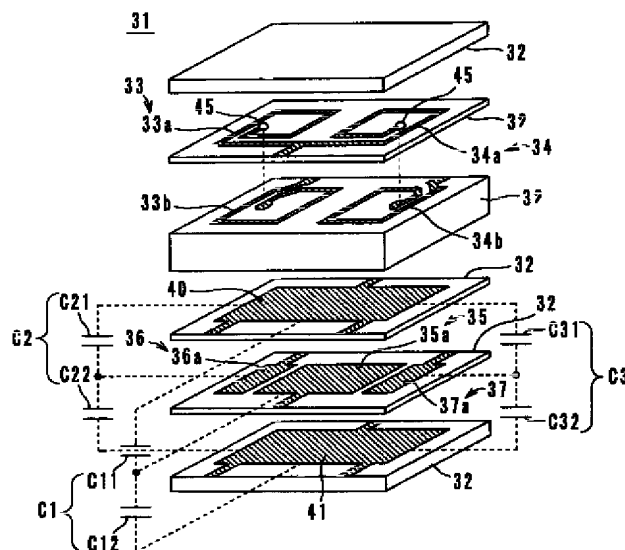
弁理士 森下 武一

(54)【発明の名称】 高周波電力分配・合成回路および高周波電力分配・合成部品

(57)【要約】

【課題】 移動体通信機などの電子機器を小型化することができ、かつ、挿入損失が少ない高周波電力分配・合成回路および高周波電力分配・合成部品を提供する。

【解決手段】 コンデンサパターン35a、36a、37aはそれぞれ、広面積のグラウンドパターン40と41の間に配置され、グラウンドパターン40、41と共に接地用コンデンサ35、36、37を形成する。接地用コンデンサ35の静電容量C1は、コンデンサパターン35aとグラウンドパターン40、41との間にそれぞれ形成された静電容量をC11、C12とすると、 $C1 = C11 + C12$ の関係を有している。同様に、接地用コンデンサ36、37の静電容量C2、C3も、 $C2 = C21 + C22$ 、 $C3 = C31 + C32$ の関係を有している。そして、 $C1 > C2$ 、 $C2 = C3$ の条件を満足している。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 共通端子、第1および第2個別端子と、前記共通端子と前記第1個別端子の間に電氣的に接続された、第1および第2接地用コンデンサと第1コイルからなる第1 π 型LC回路と、
前記共通端子と前記第2個別端子の間に電氣的に接続された、第1および第3接地用コンデンサと第2コイルからなる第2 π 型LC回路と、
前記第1個別端子と前記第2個別端子との間に電氣的に接続された抵抗とを備え、
前記第1および第2 π 型LC回路と前記抵抗とでウィルキンソン型電力2分配・合成回路が構成され、
前記第1、第2および第3接地用コンデンサのそれぞれが、並列接続された二つの静電容量 C_{11} 、 C_{12} 、 C_{21} 、 C_{22} 、 C_{31} 、 C_{32} にて構成され、
前記第1、第2および第3接地用コンデンサのそれぞれの静電容量を C_1 、 C_2 、 C_3 とし、前記第1および第2コイルのそれぞれのインダクタンスを L_1 、 L_2 とすると、 $C_1 = C_{11} + C_{12}$ 、 $C_2 = C_{21} + C_{22}$ 、 $C_3 = C_{31} + C_{32}$ であり、かつ、 $C_1 > C_2$ 、 $C_2 = C_3$ 、 $L_1 = L_2$ を満足していること、
を特徴とする高周波電力分配・合成回路。

【請求項2】 前記第1接地用コンデンサの静電容量 C_1 が、前記第2接地用コンデンサの静電容量 C_2 の1.5倍以上2.5倍以下であることを特徴とする請求項1に記載の高周波電力分配・合成回路。

【請求項3】 請求項1又は請求項2のいずれかに記載の高周波電力分配・合成回路を、複数の絶縁体層を積み重ねて構成した積層体に内蔵したことを特徴とする高周波電力分配・合成部品。

【請求項4】 第1、第2および第3接地用コンデンサパターンと、第1および第2コイル用導体パターンと、
前記第1、第2および第3接地用コンデンサパターンをそれぞれ絶縁体層を介して間に配置する少なくとも一対のグランドパターンと、抵抗と、絶縁体層とを少なくとも積み重ねて構成した積層体を備え、
前記第1コイル用導体パターンが構成する第1コイルのインダクタンスを L_1 とし、前記第2コイル用導体パターンが構成する第2コイルのインダクタンスを L_2 とすると、条件式 $L_1 = L_2$ を満足し、
前記第1接地用コンデンサパターンと該第1接地用コンデンサパターンを間にして両側に配置されている前記一対のグランド電極との間にそれぞれ形成される静電容量を C_{11} 、 C_{12} とし、前記第2接地用コンデンサパターンと該第2接地用コンデンサパターンを間にして両側に配置されている前記一対のグランドパターンとの間にそれぞれ形成される静電容量を C_{21} 、 C_{22} とし、前記第3接地用コンデンサパターンと該第3接地用コンデンサパターンを間にして両側に配置されている前記一対のグランド電極との間にそれぞれ形成される静電容量を

C_{31} 、 C_{32} とすると、第1、第2および第3接地用コンデンサのそれぞれの静電容量 C_1 、 C_2 、 C_3 が、 $C_1 = C_{11} + C_{12}$ 、 $C_2 = C_{21} + C_{22}$ 、 $C_3 = C_{31} + C_{32}$ であり、かつ、条件式 $C_1 > C_2$ 、 $C_2 = C_3$ を満足し、

前記積層体の内部には、第1および第2接地用コンデンサと第1コイルとで構成された第1 π 型LC回路と、第1および第3接地用コンデンサとで構成された第2 π 型LC回路と、抵抗とからなるウィルキンソン型の電力2分配回路を有していること、
を特徴とする高周波電力分配・合成部品。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、高周波電力分配・合成回路および高周波電力分配・合成部品に関する。

【0002】

【従来の技術】携帯電話等の移動体通信機器に使用される高周波電力分配・合成部品として、従来より、特開平7-106898号公報記載のものが知られている。図6に示すように、この高周波電力分配・合成部品1は、コイル用導体パターン3a、3bおよびコイル用導体パターン4a、4bをそれぞれ表面に設けた絶縁体シート2と、コンデンサパターン10a、10bおよびグランドパターン12を表面に設けた絶縁体シート2と、コンデンサパターン7a、8a、9aを表面に設けた絶縁体シート2と、グランドパターン13を表面に設けた絶縁体シート2等で構成されている。

【0003】コイル用導体パターン3aと3bは、ビアホール20を介して電氣的に直列に接続され、コイル3を構成している。コイル用導体パターン4aと4bは、ビアホール20を介して電氣的に直列に接続され、コイル4を構成している。コイル3、4のインダクタンス L_1 、 L_2 は等しい値($L_1 = L_2$)に設定されている。

【0004】コンデンサパターン7aは、グランドパターン12と13の間に配置され、グランドパターン12、13と共に接地用コンデンサ7を形成する。接地用コンデンサ7の静電容量 C_1 は、コンデンサパターン7aとグランドパターン12、13との間にそれぞれ形成された静電容量を C_{11} 、 C_{12} とすると、 $C_1 = C_{11} + C_{12}$ の関係を有している。コンデンサパターン8a、9aは、それぞれグランドパターン13と共に接地用コンデンサ8、9を形成する。接地用コンデンサ8、9の静電容量 C_2 、 C_3 は等しい値($C_2 = C_3$)に設定される。

【0005】さらに、コンデンサパターン10a～10dは、コンデンサパターン10a、10bとコンデンサパターン8a、9aとの間の静電容量 C_{41} 、 C_{42} 、並びに、コンデンサパターン10cとコンデンサパターン10dとの間の静電容量 C_{43} で、調整用コンデンサ10を構成している。すなわち、調整用コンデンサ10

の静電容量 C_4 は、 $C_4 = C_{41} + C_{42} + C_{43}$ の関係有している。そして、コンデンサパターン10cをトリミングすることによって、調整用コンデンサ10の静電容量 C_4 を調整し、出力間のアイソレーション特性を変える。

【0006】より具体的には、例えば、使用周波数が1.6GHz帯以上の分配・合成部品1を設計する場合、 $L_1 = L_2 = 5.9 \text{ nH}$ 、 $C_1 = 1.9 \text{ pF}$ 、 $C_2 = C_3 = 0.4 \text{ pF}$ 、 $C_4 = 0.6 \text{ pF}$ 程度となる。つまり、 $C_1 : C_2 : C_4 = 4.75 : 1 : 1.5$ の容量比となる。

【0007】各シート2は積み重ねられ、一体的に焼成されることにより、図7に示すように積層体25とされる。積層体25には6個の外部電極21～23、 $G_1 \sim G_3$ が形成されている。積層体25の底面には抵抗 R が印刷され、外部電極22と23の間を電氣的に接続している。

【0008】図8に高周波電力分配・合成部品1の電気等価回路図を示す。この分配・合成部品1は、接地用コンデンサ7、8とコイル3とで構成された π 型LC回路と、接地用コンデンサ7、9とコイル4とで構成された π 型LC回路と、抵抗 R とからなるウィルキンソン型電力2分配回路を基本回路としている。

【0009】

【発明が解決しようとする課題】ところで、近年、携帯電話等の移動体通信機器の小型化や高性能化の要求が高くなり、内蔵素子数が少なく、挿入損失が低減された高周波電力分配・合成部品が望まれてきている。しかし、従来の分配・合成部品1ではこのような要求を十分満足させることができなかった。

【0010】そこで、本発明の目的は、移動体通信機器などの電子機器を小型化することができ、かつ、挿入損失が少ない高周波電力分配・合成回路および高周波電力分配・合成部品を提供することにある。

【0011】

【課題を解決するための手段と作用】前記目的を達成するため、本発明に係る高周波電力分配・合成回路は、

(a) 共通端子、第1および第2個別端子と、(b) 前記共通端子と前記第1個別端子の間に電氣的に接続された、第1および第2接地用コンデンサと第1コイルからなる第1 π 型LC回路と、(c) 前記共通端子と前記第2個別端子の間に電氣的に接続された、第1および第3接地用コンデンサと第2コイルからなる第2 π 型LC回路と、(d) 前記第1個別端子と前記第2個別端子との間に電氣的に接続された抵抗とを備え、(e) 前記第1および第2 π 型LC回路と前記抵抗とでウィルキンソン型電力2分配・合成回路が構成され、(f) 前記第1、第2および第3接地用コンデンサのそれぞれが、並列接続された二つの静電容量 C_{11} 、 C_{12} 、 C_{21} 、 C_{22} 、 C_{31} 、 C_{32} にて構成され、(g) 前記第1、第

2および第3接地用コンデンサのそれぞれの静電容量を C_1 、 C_2 、 C_3 とし、前記第1および第2コイルのそれぞれのインダクタンスを L_1 、 L_2 とすると、 $C_1 = C_{11} + C_{12}$ 、 $C_2 = C_{21} + C_{22}$ 、 $C_3 = C_{31} + C_{32}$ であり、かつ、 $C_1 > C_2$ 、 $C_2 = C_3$ 、 $L_1 = L_2$ を満足していること、を特徴とする。より具体的には、第1接地用コンデンサの静電容量 C_1 を、第2接地用コンデンサの静電容量 C_2 の1.5倍以上2.5倍以下に設定する。

【0012】以上の構成により、挿入損失が抑えられるとともに、反射損失特性の中心周波数とアイソレーションの中心周波数のずれ量を小さくすることが可能となる。

【0013】また、本発明に係る高周波電力分配・合成部品は、前述の特徴を有する高周波電力分配・合成回路を、複数の絶縁体層を積み重ねて構成した積層体に内蔵したことを特徴とする。

【0014】より具体的には、第1、第2および第3接地用コンデンサパターンと、第1および第2コイル用導体パターンと、前記第1、第2および第3接地用コンデンサパターンをそれぞれ絶縁体層を介して間に配置する少なくとも一対のグランドパターンと、抵抗と、絶縁体層とを少なくとも積み重ねて構成した積層体を備え、前記第1コイル用導体パターンが構成する第1コイルのインダクタンスを L_1 とし、前記第2コイル用導体パターンが構成する第2コイルのインダクタンスを L_2 とすると、条件式 $L_1 = L_2$ を満足し、前記第1接地用コンデンサパターンと該第1接地用コンデンサパターンを間にして両側に配置されている前記一対のグランド電極との間にそれぞれ形成される静電容量を C_{11} 、 C_{12} とし、前記第2接地用コンデンサパターンと該第2接地用コンデンサパターンを間にして両側に配置されている前記一対のグランド電極との間にそれぞれ形成される静電容量を C_{21} 、 C_{22} とし、前記第3接地用コンデンサパターンと該第3接地用コンデンサパターンを間にして両側に配置されている前記一対のグランド電極との間にそれぞれ形成される静電容量を C_{31} 、 C_{32} とすると、第1、第2および第3接地用コンデンサのそれぞれの静電容量 C_1 、 C_2 、 C_3 が、 $C_1 = C_{11} + C_{12}$ 、 $C_2 = C_{21} + C_{22}$ 、 $C_3 = C_{31} + C_{32}$ であり、かつ、条件式 $C_1 > C_2$ 、 $C_2 = C_3$ を満足し、前記積層体の内部には、第1および第2接地用コンデンサと第1コイルとで構成された第1 π 型LC回路と、第1および第3接地用コンデンサとで構成された第2 π 型LC回路と、抵抗とからなるウィルキンソン型の電力2分配回路を有していること、を特徴とする。

【0015】以上の構成により、小型でかつ低背の高周波電力分配・合成部品が得られる。

【0016】

【発明の実施の形態】以下、本発明に係る高周波電力分

配・合成回路および高周波電力分配・合成部品の実施の形態について添付の図面を参照して説明する。各実施形態において、同一部品および同一部分には同じ符号を付した。

【0017】〔第1実施形態、図1～図4〕図1に示すように、高周波電力分配・合成部品31は、コイル用導体パターン33a、33bおよびコイル用導体パターン34a、34bをそれぞれ表面に設けた絶縁体シート32と、コンデンサパターン35a、36a、37aを表面に設けた絶縁体シート32と、グランドパターン40、41をそれぞれ表面に設けた絶縁体シート32等で構成されている。絶縁体シート32は、セラミックの誘電体粉末や磁性体粉末を結合剤等と一緒に混練したものをシート状にしたものである。各絶縁体シート32のシート厚は所定の寸法に設定されている。

【0018】コイル用導体パターン33aと33bは、絶縁体シート32に設けたビアホール45を介して電氣的に直列に接続され、コイル33を構成している。コイル用導体パターン34aと34bは、ビアホール45を介して電氣的に直列に接続され、コイル34を構成している。コイル33、34のインダクタンス L_1 、 L_2 は等しい値($L_1=L_2$)に設定されている。

【0019】コンデンサパターン35aは、広面積のグランドパターン40と41の間に配置され、グランドパターン40、41と共に接地用コンデンサ35を形成する。接地用コンデンサ35の静電容量 C_1 は、コンデンサパターン35aとグランドパターン40、41との間にそれぞれ形成された静電容量を C_{11} 、 C_{12} とすると、 $C_1=C_{11}+C_{12}$ の関係を有している。コンデンサパターン36aは、グランドパターン40と41の間に配置され、グランドパターン40、41と共に接地用コンデンサ36を形成する。接地用コンデンサ36の静電容量 C_2 は、コンデンサパターン36aとグランドパターン40、41との間にそれぞれ形成された静電容量を C_{21} 、 C_{22} とすると、 $C_2=C_{21}+C_{22}$ の関係を有している。コンデンサパターン37aは、グランドパターン40と41の間に配置され、グランドパターン40、41と共に接地用コンデンサ37を形成する。接地用コンデンサ37の静電容量 C_3 は、コンデンサパターン37aとグランドパターン40、41との間にそれぞれ形成された静電容量を C_{31} 、 C_{32} とすると、 $C_3=C_{31}+C_{32}$ の関係を有している。接地用コンデンサ36、37の静電容量 C_2 、 C_3 は等しい値($C_2=C_3$)に設定されている。

【0020】コイル用導体パターン33a～34b、コンデンサパターン35a～37aおよびグランドパターン40、41は、スパッタリング法、蒸着法、印刷法、フォトリソグラフィ法等の方法により形成され、Ag-Pd、Ag、Pd、Cu等の材料からなる。

【0021】各シート32は積み重ねられ、一体的に焼

成されることにより、図2に示すように矩形体状の積層体50とされる。積層体50には6個の外部電極51～53、G1～G3が形成されている。これらの外部電極51～53、G1～G3はスパッタリング法、蒸着法、塗布法、印刷法等の方法によって形成され、Ag-Pd、Ag、Pd、Cu、Cu合金などの材料からなる。

【0022】積層体50の手前側に形成された外部電極51は、コイル用導体パターン33a、34aおよびコンデンサパターン35aに電氣的に接続しており、共通端子として機能する。積層体50の奥側に形成された外部電極52は、コイル用導体パターン33bおよびコンデンサパターン36aに電氣的に接続しており、第1個別端子として機能する。外部電極53は、コイル用導体パターン34bおよびコンデンサパターン37aに電氣的に接続しており、第2個別端子として機能する。外部電極G1～G3は、グランドパターン40、41に電氣的に接続し、グランド端子として機能する。

【0023】さらに、積層体50の上面には、第1個別端子52と第2個別端子53の間を電氣的に接続する抵抗Rが印刷されている。なお、抵抗Rはチップ部品であってもよい。こうして、図3に示すような回路を有した高周波電力分配・合成部品31を得ることができる。例えば、この部品31の寸法は、長さLが1.6mm、幅Wが0.8mm、高さTが0.7mmである。本第1実施形態では、抵抗Rを積層体50が形成された後に印刷しているが、予め抵抗Rを印刷したシート32を上面に設けて積み重ねてもよい。

【0024】以上の構成からなる高周波電力分配・合成部品31は、共通端子51と第1個別端子52との間に、接地用コンデンサ35、36およびコイル33からなる第1 π 型LC回路が電氣的に接続されている。共通端子51と第2個別端子53との間に、接地用コンデンサ35、37およびコイル34からなる第2 π 型LC回路が電氣的に接続されている。そして、この第1および第2 π 型LC回路と抵抗Rとでウィルキンソン型電力2分配・合成回路が構成されている。

【0025】この電力分配・合成部品31は、一つの高周波信号を二つの高周波信号に分配する分配器として使用したり、あるいは、二つの高周波信号を一つの高周波信号に合成する合成器として使用できる。そして、電力分配・合成部品31は、コイル33、34と接地用コンデンサ35～37との間に広面積のグランドパターン40が配置されているので、コイル33、34からの輻射損が低減し、挿入損失を抑えることができる。さらに、コンデンサパターン35a～37aがグランドパターン40、41に対して積層ずれを起こしても、グランドパターン40、41が広面積であるので、静電容量 C_{11} ～ C_{32} の変動が少なく、グランドパターン40、41の電位ずれ(位相ずれ、インピーダンスずれ)を抑えることができる。

【0026】また、全てのコンデンサパターン35a～37aの上下に絶縁体シート32を介してグラウンドパターン40、41を積層しているため、積層体50の内部に静電容量C11～C32が効率良く形成され、電力分配・合成部品31を低背化することができる。

【0027】ところで、本第1実施形態は、コイル33と34が絶縁体シート32の積み重ね方向に対して垂直な方向に（横に）並べて配置されている構造を採用している。しかし、このような構造の場合、コイル33と34が電磁結合して、挿入損失特性が劣化したり、反射損失特性の中心周波数とアイソレーションの中心周波数のずれ量が大きくなったり、電力分配・合成部品31の使用可能な帯域（例えば、反射損失、あるいは、アイソレーションが20dBの帯域）が狭くなったりすることがある。

【0028】そこで、接地用コンデンサ35の静電容量C1を、接地用コンデンサ36、37の静電容量C2、C3より大きく設定している。より具体的には、接地用コンデンサ35の静電容量C1を、接地用コンデンサ36（37）の静電容量C2（C3）の1.5倍以上2.5倍以下に設定する。このため、本第1実施形態では、コンデンサパターン35a～37aとグラウンドパターン40とのそれぞれの間隔を等距離とし、コンデンサパターン35a～37aとグラウンドパターン41とのそれぞれの間隔を等距離とし、かつ、コンデンサパターン35aの面積をコンデンサパターン36a（37a）の面積の1.5倍以上2.5倍以下に設定している。これにより、挿入損失特性の劣化や、反射損失特性の中心周波数とアイソレーションの中心周波数のずれ量を小さくすることができる。

【0029】図4は、電力分配・合成部品31の反射損失特性とアイソレーション特性を示すグラフである。図4において、実線55は、反射損失特性を示し、実線56はアイソレーション特性を示す。図4（a）は $C1 = 2.0 \times C2$ の場合、図4（b）は $C1 = 1.9 \times C2$ の場合である。図4（b）の方が中心周波数のずれ量がより小さくなっている。C1とC2（C3）の関係はC1がC2（C3）の1.5倍以上2.5倍以下に設定しているが、より好ましくは1.5倍以上2.0倍以下である。

【0030】〔第2実施形態、図5〕図5に示すように、第2実施形態の高周波電力分配・合成部品61は、コンデンサパターン35aとコンデンサパターン36a、37aとを異なる絶縁体シート32に設けたものである。

【0031】コンデンサパターン35aは、広面積のグラウンドパターン40と41の間に配置され、グラウンドパターン40、41と共に接地用コンデンサ35を形成する。接地用コンデンサ35の静電容量C1は、コンデンサパターン35aとグラウンドパターン40、41との間

にそれぞれ形成された静電容量をC11、C12とすると、 $C1 = C11 + C12$ の関係を有している。コンデンサパターン36aは、グラウンドパターン41と42の間に配置され、グラウンドパターン41、42と共に接地用コンデンサ36を形成する。接地用コンデンサ36の静電容量C2は、コンデンサパターン36aとグラウンドパターン41、42との間にそれぞれ形成された静電容量をC21、C22とすると、 $C2 = C21 + C22$ の関係を有している。コンデンサパターン37aは、グラウンドパターン41と42の間に配置され、グラウンドパターン41、42と共に接地用コンデンサ37を形成する。接地用コンデンサ37の静電容量C3は、コンデンサパターン37aとグラウンドパターン41、42との間にそれぞれ形成された静電容量をC31、C32とすると、 $C3 = C31 + C32$ の関係を有している。

【0032】以上の構成からなる電力分配・合成部品61は、前記第1実施形態の電力分配・合成部品31と同様の作用効果を奏する。

【0033】〔他の実施形態〕なお、本発明に係る高周波電力分配・合成回路および高周波電力分配・合成部品は前記実施形態に限定するものではなく、その要旨の範囲内で種々に変更することができる。例えば、コイル用導体パターンの形状は任意であり、渦巻状の他に、蛇行状、直線状であってもよい。

【0034】また、前記実施形態は個産品の場合を例にして説明したが、量産時の場合には複数個分の高周波電力分配・合成部品を備えたマザー基板を製作し、所望のサイズに切り出して製品とすることができる。さらに、前記実施形態は、導体が形成された誘電体シートを積み重ねた後、一体的に焼成するものであるが、必ずしもこれに限定されない。シートは予め焼成されたものを用いてもよい。また、以下に説明する製法によって高周波電力分配・合成部品を製作してもよい。印刷等の手段によりペースト状の誘電体材料を塗布して誘電体層を形成した後、その誘電体層の表面にペースト状の導電体材料を塗布して任意の導体を形成する。次に、ペースト状の誘電体材料を前記導体の上から塗布する。こうして順に重ね塗りすることによって積層構造を有する高周波電力分配・合成部品が得られる。

【0035】

【発明の効果】以上の説明で明らかなように、本発明によれば、移動体通信機などの電子機器を小型化することができ、かつ、挿入損失が少ない高周波電力分配・合成回路および高周波電力分配・合成部品を得ることができる。

【0036】また、第1接地用コンデンサの静電容量を、第2又は第3接地用コンデンサの静電容量の1.5倍以上2.5倍以下に設定することで、インピーダンスが最適化され、挿入損失が抑えられ、反射損失特性の中心周波数とアイソレーションの中心周波数のずれ量を小

さくできる。従って、電力分配・合成部品として使用できる帯域幅が広がり、より一層高性能、高品質化が可能になる。

【0037】さらに、コンデンサパターンを絶縁体層を介してグラウンドパターンにて挟むことにより、コイルからの輻射損が低減し、挿入損失を抑えることができる。さらに、コンデンサパターンがグラウンドパターンに対して積層ずれを起こしても、グラウンドパターンが広面積であるので、静電容量の変動が少なく、グラウンドパターンの電位ずれ（位相ずれ、インピーダンスずれ）を抑えることができる。

【0038】また、全てのコンデンサパターンの上下に絶縁体シートを介してグラウンドパターンを積層しているため、積層体の内部に静電容量が効率良く形成され、電力分配・合成部品を低背化することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明に係る高周波電力分配・合成部品の第1実施形態を示す分解斜視図。

【図2】図1に示されている高周波電力分配・合成部品の外観を示す斜視図。

【図3】図1に示されている高周波電力分配・合成部品の電気等価回路図。

【図4】図1に示されている高周波電力分配・合成部品の反射損失特性とアイソレーション特性を示すグラフ。

【図5】本発明に係る高周波電力分配・合成部品の第2実施形態を示す分解斜視図。

【図6】従来の高周波電力分配・合成部品を示す分解斜視図。

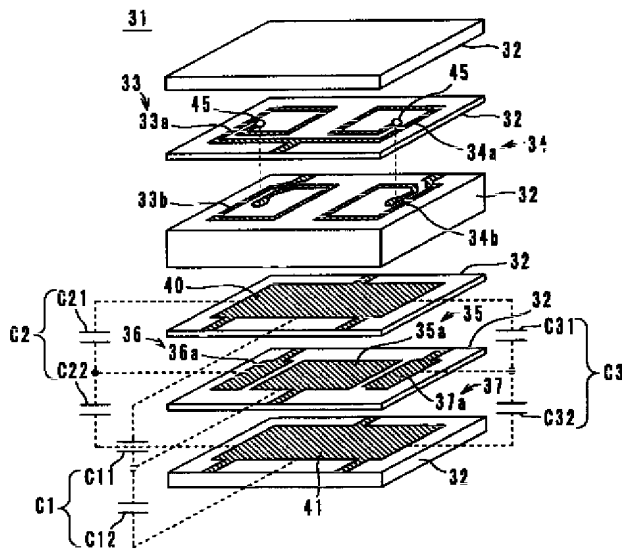
【図7】図6に示されている高周波電力分配・合成部品の外観を示す斜視図。

【図8】図6に示されている高周波電力分配・合成部品の電気等価回路図。

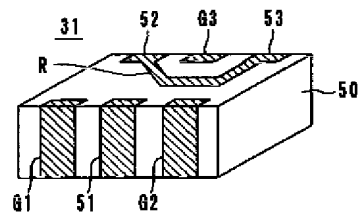
【符号の説明】

- 31, 61…高周波電力分配・合成部品
- 32…絶縁体シート
- 33, 34…コイル
- 33a, 33b, 34a, 34b…コイル用導体パターン
- 35, 36, 37…接地用コンデンサ
- 35a, 36a, 37a…コンデンサパターン
- 40, 41, 42…グラウンドパターン
- 51…共通端子
- 52, 53…個別端子
- C1, C2, C3…静電容量
- C11, C12, C21, C22, C31, C32…静電容量
- L1, L2…インダクタンス
- R…抵抗

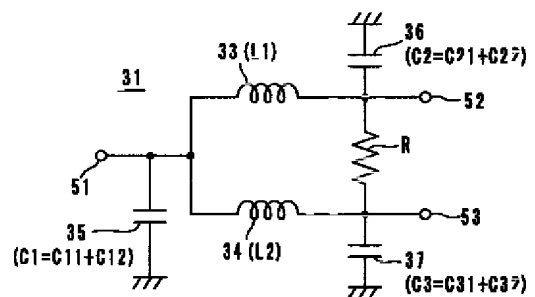
【図1】



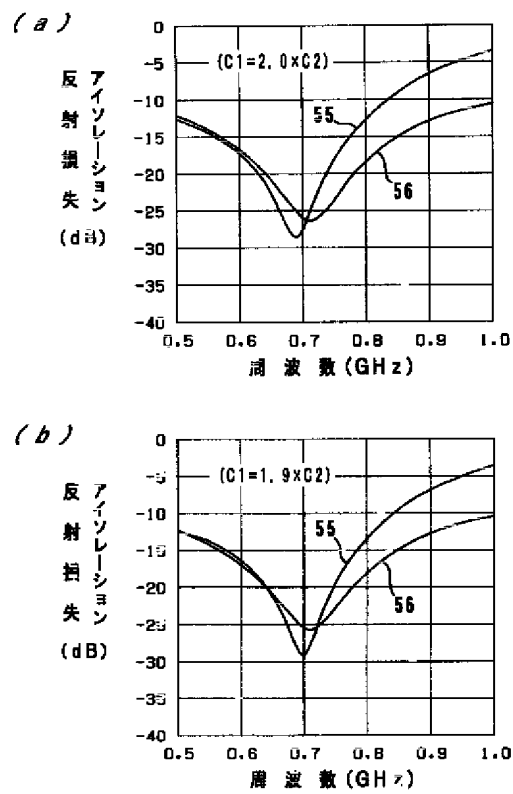
【図2】



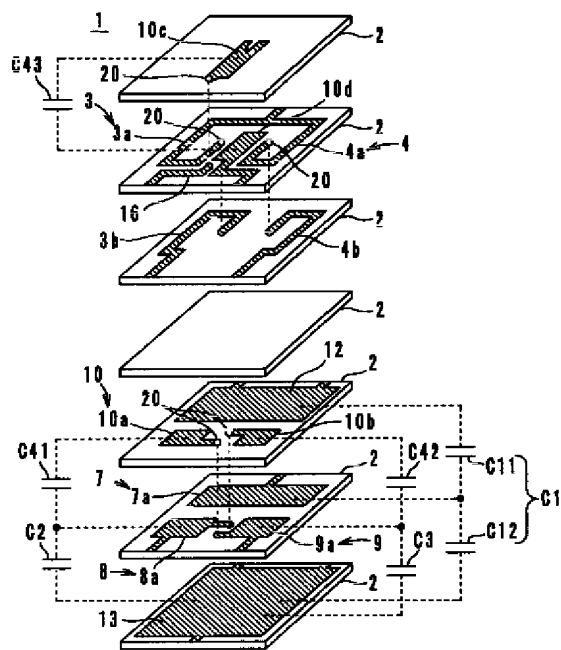
【図3】



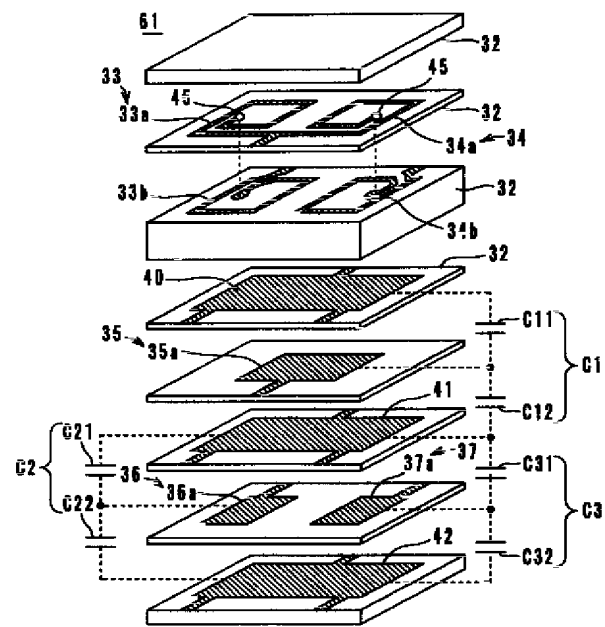
【図4】



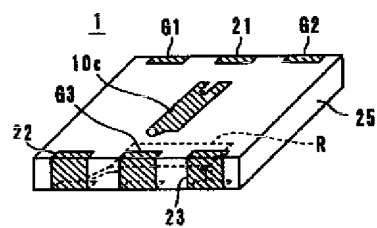
【図6】



【図5】



【図7】



【図8】

